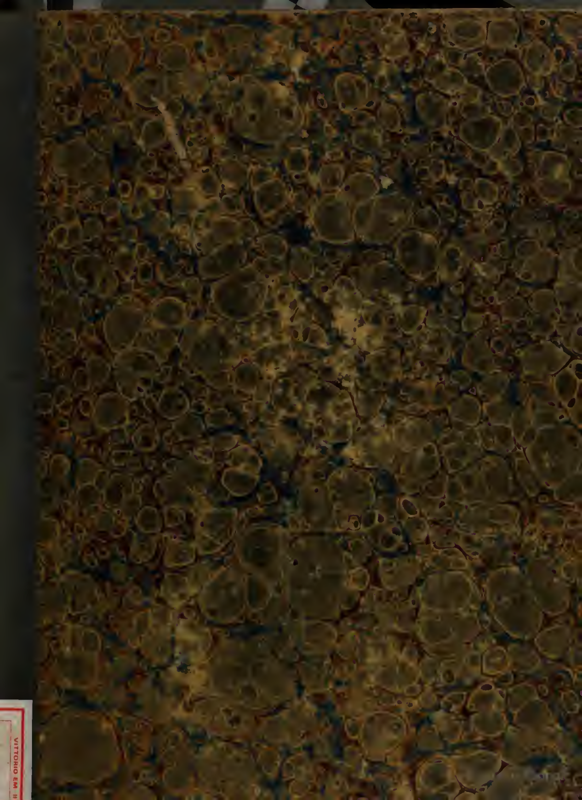

VITTORIO EM

ÉPURES

D'ESCALIERS EN PIERRE.

LIÉGE. — IMPRIMERIE DE RIGA.



ÉPURES

D'ESCALIERS EN PIERRE,

PAR

GOGUET PÈRE;

GRAVÉS AU TRAIT PAR NORMAND FILS AINÉ.

Ouvrage

COMPOSÉ DE 20 PLANCHES ACCOMPAGNÉES DE LEUR TEXTE EXPLICATIF, POUVANT FAIRE SUITE A LA QUATRIÈME PARTIE DU VIGNOLE DES OUVRIERS, CONTENANT LES ESCALIERS EN CHARPENTE ET EN MENUISERIE,

Par Ch. NORMAND,

[illegible]

LA COUPE DES PIERRES,

Par le même.



LIÉGE,

CHEZ Dº AVANZO ET COMPAGNIE, ÉDITEURS.

1838



PLANCHE PREMIÈRE.

Escalier ou perron à double rampe, dont les marches portent limon.

Sur le plan fig. 1, faites la division des marches 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, jusqu'au palier; ensuite mettez dans l'élévation sept hauteurs de marche, fig. 2; renvoyez les perpendiculaires des divisions des marches comme 1, 2, 3, × 4, × 5, × 6, × 7; ×, faites les verticales *a*, *b*, du petit pilastre fig. 1 et la fig. 2, *a* = *c*, *b* = *d*; et des points X, X, X, tracez la ligne de rampe X = C. On mettra pour hauteur du limon de X = O, et des points X? On fera les perpendiculaires X = O, puis la ligne droite et courbe pour le plafond du dessous des marches et du palier.

PLANCHE 2.

Escalier suspendu sur un plan carré, avec marches portant limon palier.

Le plan du mur de la cage est A, B, C, D, et celui du limon E, F, G, H. Fig. 1. Faites la division des marches jusqu'à la ligne *a*, pour fixer l'arrivée du palier J. En retour, depuis F jusqu'à G, tracez quatre divisions semblables qui vous donneront trois marches jusqu'au palier K; vous continuerez la même division de G jusqu'à H; elle vous donnera sept parties ou six marches jusqu'au palier D.

Vous ferez ensuite les développements en élévation, fig. 2, 3, comme à la précédente planche, et tel que le dessin vous l'enseigne.

PLANCHE 3.

Escalier suspendu et à jour sur un plan carré avec marches et paliers séparés du limon.

La fig. 1re offre le plan du mur de la cage A, B, C, D, et celui du limon E, F, G, H. Comme aux exemples précédents, faites vos divisions de marches jusqu'à la ligne *a*, arrivée du palier J; ensuite de F-G, tracez trois autres marches pour conduire au palier K; vous suivrez la même division depuis *b*, jusqu'à H, ce qui donnera sept marches conduisant au palier Z.

Les développements en élévation, fig. 2, 3, se feront comme aux exemples précédents.

PLANCHE 4.

Escalier circulaire en vis à jour, suspendu, pratiqué dans une cage en tour creuse.

Du point C, pour centre, fig. 1, décrivez l'arc de cercle A B, ce sera le mur de la cage; ensuite, pour fixer la longueur des marches, du même centre décrivez l'arc de cercle C. D; puis cet autre arc de cercle ponctué E F, coupant les marches par le milieu de leur longueur sur lequel vous établirez vos divisions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, condnisant au premier palier. De tous les points de division du centre C, vous tirez les projections des marches comme ED, 4=*a*, 5=*b*, 6=*c*, 7=*d*, 8=*e*, etc.; ensuite vous ferez le développement des marches en élévation, fig. 2 et fig. 3. Vous mettrez neuf hauteurs de marches, ensuite vous porterez les largeurs des girons en la fig. 2, comme *h*=i, i=D, D=*a*, *a*=*b*, *b*=*c*, *c*=*d*, *d*=*e*, etc; l'on fera de même en fig. 3.

Les fig. 4, 5, 6, 7, indiquent la manière de tracer les têtes extérieures et intérieures des marches et du palier.

PLANCHE 5.

Escalier suspendu et à jour sur un plan carré et arrondi dans un angle.

La fig. 1re donne le plan de la cage A, B, C, D, et celui du jour E, F, G, H. Du point de centre X, on décrit l'arc de cercle F=G, puis la diagonale X=O; pour avoir la moitié du giron du palier *j* aux points 7=8, et avec la même largeur, divisés sur le pourtour du jour 7, 6, 5, 4, 8, 9, 10, 11, faites les élévations des fig. 2 et 3, comme aux exemples précédents; de même pour la fig. 4, en suivant bien exactement les verticales du plan pour l'élévation.

PLANCHE 6.

Escalier suspendu et à jour, sur un plan carré et arrondi dans les angles, avec pilastre au-dessous du palier d'arrivée, les marches carrées par-devant.

La fig. 1re donne le plan de la cage A, B, C, D, et celui du jour, E, F, G, H, I, J, K; l'on fera les développements des marches pour les élévations, fig. 2, 3 et 4, comme à la planche cinquième.

PLANCHE 7.

Escalier à jour sans limon, sur un plan en partie droit et en partie circulaire.

Le plan de la cage A, B, C, D, E, et celui du jour F, G, H, I, J, K, sont offerts fig. 1. Du point X, pour centre, vous décrirez le demi-cercle B, C, D', puis celui ponctué 5, 15, qui servira à fixer la largeur du giron des marches, G, i. Pour la division au collet, de G à *i*, divisez également comme *a, b, c, d, e, f, g, i*, et de ces points tirez les lignes de projection du plan des marches.

L'on fera les développements des marches, en élévation, fig. 2 et 3, comme aux exemples précédents. Les fig. 4 et 5 ont été faites pour indiquer la manière de tracer les têtes extérieures et intérieures des marches.

PLANCHE 8.

Escalier à jour sans limon, sur un plan en forme d'anse de panier.

Le plan extérieur circulaire de la cage A, B, C, et celui du jour D, E, F, se tracent des points *a, b, c*, ainsi que la ligne ponctuée du giron, fig. 1. Sur la ligne du jour de l'escalier vous diviserez, à têtes égales, toutes les marches, comme 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, etc.; ensuite, sur celle ponctuée du giron, vous établirez de semblables divisions et tracerez les marches en plan, comme 3=3=A, 4=4, 5=5, 6=6, 7=7, etc.

Les développements des marches en élévation, fig. 2 et 3, se feront comme aux escaliers précédents. Les fig. 4 et 5 indiquent la manière de tracer les têtes extérieures et intérieures des marches.

PLANCHE 9.

Escalier suspendu et à jour; les marches portent tête, sans limon, sur un plan à huit pans.

Le plan de la cage est A, B, C, D, E, F, G, celui du jour *a, b, c, d, e*, fig. 1; les marches se diviseront à têtes égales, comme de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, etc. Du centre X, l'on fera les projections des marches en plan, savoir : 1=*f*, 2=*g*, 3=*h*, 4=*i*, 5=*j*, 6=*k*, 7=*l*, etc.

L'on fera les développements des marches en élévation, fig. 2 et 3, comme précédemment. Je crois que ce peu d'explication suffit d'après les exemples déjà donnés.

PLANCHE 10.

Escalier circulaire en vis à jour, suspendu, avec palier, pratiqué dans une cage en tour creuse; les marches et le palier portent limon avec crossette.

Le plan de la cage A, B, C, et celui du jour E, F, G, fig. 1, se tracent du point de centre X, ainsi que la ligne ponctuée H, I, J. Pour marquer la division des marches 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, qui conduisent au palier H, prenez votre point de départ à *j*; sur ces divisions, projectez vos marches en plan, du point de centre X, faites les rayons jusque sur le ceintre extérieur du limon 1=*a*, 2=*b*, 3=*c*, 4=*d*, 5=*e*, 6=*f*, 7=*g*.

Faites ensuite les développements des marches et du palier en élévation, comme fig. 2 et 3. Ainsi qu'on l'a vu aux exemples précédents, les fig. 4 et 5 sont ici pour indiquer la manière de tracer les têtes extérieures et intérieures des marches et du palier.

PLANCHE 11.

Escalier suspendu et à jour sur un plan en partie droit et en partie circulaire; les marches portent limon avec crossettes.

Le plan de la cage est A, B, C, D, E, et celui du jour F, G, H, fig. 1. Des points de centre X et X, l'on décrira les circulaires du mur de la cage, ainsi que celle du limon, et la ligne ponctuée donnant la largeur des girons. Ensuite on divisera les marches sur le pourtour extérieur du limon, comme *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, etc.; des points de centre X, l'on renverra les lignes au pourtour intérieur du limon, comme *a*=*o*, *b*=*o*, *c*=*o*, *f*=*o*, *g*=*o*, *h*=*o*, etc.; de tous les points o, l'on fera les lignes de projection des marches, comme *o*=2, *o*=3, *o*=4, *o*=5, *o*=6, *o*=7, etc.

Faites les développements des marches jusqu'au palier en élévation, fig. 2 et 3, comme il a été dit précédemment.

PLANCHE 12.

Escalier en vis à jour sur un plan ovale; les marches portent limon avec crossettes.

Le plan de la cage est A, B, C, D, E, et celui du limon F, G, H, I, fig. 1. Des points de centre J, K, L, M. Décrivez les projections horizontales du plan et du limon, ainsi que la ligne circulaire ponctuée concentrique, sur laquelle vous établirez la division régulière des marches 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, etc., jusqu'au palier; au collet du limon, faites

ensuite vos divisions de marches, comme *a, b, c, d, e, f, g, h, i*, etc. Puis, des points de centre L et M, tracez les lignes de projection des marches, comme *b=o, c=o, d=o, e=o, f=o, g=o, h=o, i=o*, etc. Les signes *o*=3, *o*=4, *o*=5, *o*=6, *o*=7, *o*=8, *o*=9, fixent la largeur des girons.

Faites ensuite les développements des marches en élévation, ainsi qu'il est indiqué fig. 2 et 3.

PLANCHE 13.

Escalier suspendu sur un plan carré et à limon droit, arrondi dans les angles avec palier et marches portant tête à crossettes.

Comme aux exemples précédents, le plan de la cage est, fig. 1, A, B, C, D, et celui du limon E, F, G. Des points du centre X et X, décrivez les circulaires du limon, *a, b, c, d*, sur lequel on fera la division des marches, comme on l'a déjà démontré, et, de même, les élévations fig. 2, 3 et 4.

On a rapporté les développements de la 2e et 3e marche, avec un palier, fig. 5, 6 et 7, pour faire voir comment l'on doit appliquer les panneaux des têtes sur la face extérieure du limon et du côté de la cage.

PLANCHE 14.

Escalier sur un plan carré long, avec limon portant palier arrondi dans un angle, et les marches à têtes et à crossettes.

Dans la fig. 1, A, B, C, D, donne le plan de la cage, et E, F, G, celui du limon. Les marches se divisent proportionnellement au pourtour du limon, comme aux précédents exemples, et tel que le dessin l'indique. Ensuite, on fera les élévations, fig. 2, 3 et 4, comme il a été dit planche 13e.

On a rapporté le développement du palier à tête, en tour creuse, comme aux précédentes.

PLANCHE 15.

Escalier ou perron suspendu sur un plan en partie droit et en partie circulaire; les marches portent limon à tête carrée.

Le plan de la cage est A, B, C, D, et celui du limon E, F, G, fig. 1. Des points de centre X et X, on décrira les courbes du mur de la cage et du limon, ainsi que celle ponctuée pour

2

servir à la division des marches 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; des mêmes points de centre X, l'on tirera les lignes de projection des marches en plan, comme 4=*a*, 5=*b*, 6=*c*, 7=*d*, 8=*e*, 9=*f*; on tracera ensuite les élévations, fig. 2 et 3, comme l'on a fait à la planche 13ᵉ. On a rapporté de même, pour l'application des panneaux de tête, les fig. 4 et 5. Aidé des exemples précédents, ce qui vient d'être dit suffira sans doute à l'intelligence de celui-ci.

PLANCHE 16.

Épure de courbe rampante sur un plan circulaire.

Fig. 1, plan horizontal. Du centre X, décrivez les ceintres intérieurs et extérieurs A, B et C, D, sur lesquels vous ferez la division des marches 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dont les rayons 7=8, 6=9, 5=10, 4=n1, 3=12, 2=13, 1=14, partiront du centre X. Pour avoir l'élévation, fig. 2, prenez la division des marches sur le ceintre intérieur du plan, fig. 1; cotez ces divisions des mêmes chiffres 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1; ensuite indiquez la hauteur du dessus des marches, comme 7=*o* et 2=*o*, et faites la ligne de pente pour le dessus de la courbe. L'élévation, fig. 3, s'obtient en prenant la division des marches sur le ceintre extérieur du plan fig. 1; où elles sont cotées 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, on reporte, de même qu'à la fig. 2, la hauteur du dessus des marches, et des points 8=*o* et 14=*o*, on fait la ligne de pente pour le dessus des marches; on indique la hauteur de la courbe sur les deux élévations des points *o*=*a*, *o*=*b*, et l'on trace les deux perpendiculaires à la ligne de pente comme à la fig. 2.

Des points *o*=*b* et *o*=*c*, de la fig. 2, dressez l'élévation de la fig. 4; renvoyez les verticales des points des divisions qui sont dans les ceintres intérieur et extérieur de la fig. 1, comme 7=7, 6=6, 5=5, 4=4, 3=3, 2=2, 1=1, faites de même pour le ceintre extérieur 8=*o*, 9=*o*, 10=*o*, 11=*o*, 12=*o*, 13=*o*, 14=*o*; de tous ces points, l'on fera les signes ondés qui font voir le débillardement de la courbe. Ensuite, faites les ceintres rallongés, fig. 5, puis la ligne E, F, et du point G, pour le milieu, faites la perpendiculaire G, H, prenez la hauteur de G à 4, fig. 1, que vous porterez en la fig. 5, de G à 4 et de G à 11, et de ces points, vous ferez les deux ceintres rallongés B=4=1, et celui de G=11=D.

PLANCHE 17.

Épure de courbe rampante sur un plan carré, mais arrondi dans l'angle.

Fig. 1. Du centre X, décrivez le ceintre extérieur *d*, *e*, *f*; du même centre, décrivez le ceintre intérieur *a*, *b*, *c*, et celui extérieur *f*, E, *d*; faites les élévations, fig. 2, 3, 4 et 5, comme il a été enseigné à la planche précédente.

PLANCHE 18.

Escalier en vis à jour sur un plan circulaire portant limon à courbe rampante, les marches et le palier séparés de ladite courbe.

Le plan de la cage est A, B, celui du limon C, D, fig. 1. Du point de centre X, décrivez les ceintres intérieurs et extérieurs du limon *a, b, c, d;* la division des marches et les élévations, fig. 2, 3 et 4, se relèveront comme il a été dit à la planche 4e.

On fera aussi le développement de la courbe, fig. 5, ainsi qu'on a vu planche 16e.

PLANCHE 19.

Escalier sur un plan carré long, avec limon arrondi dans l'angle et courbe rampante.

Fig. 1re. Comme aux précédents exemples, le tracé du plan de la cage est A, B, C, et celui du limon D, E, F, et les ceintres *a, d, c, b* du limon ont X pour point de centre. La division des marches, leurs élévations, fig. 2 et 3, se feront comme à la planche 15e, et le développement de la courbe, fig. 4, de même qu'à la planche 17e.

PLANCHE 20.

Escalier sur un plan carré à limon droit, dont les marches portent des têtes carrées.

Le tracé des escaliers de même espèce, déjà donné sur les planches précédentes, rend inutile d'entrer ici dans des détails qui ne seraient que des redites.





COUPE DES PIERRES.



PLANCHE PREMIÈRE.

L'art qu'on désigne sous la dénomination de *Coupe des Pierres*, a pour objet l'exécution de toutes les parties d'édifices qui se font en pierres de taille, telles que les murs, les voûtes, les escaliers, les colonnes, etc. Notre but n'est ici que de donner quelques notions de cet art; ceux qui désireraient en acquérir une connaissance plus approfondie, pourront consulter le Traité spécial de Coupe des Pierres que j'ai publié. Dans cet ouvrage-ci, nous nous bornerons à expliquer la manière de tracer les épures d'une plate-bande, d'un berceau biais, d'un berceau biais dans un mur en talus, d'un berceau dans un mur cylindrique droit, d'une porte cônique dans un mur de même espèce, d'une trompe cônique, d'une voûte en arc de cloître, d'une voûte en arêtier, d'une voûte sphérique, et d'une niche sphérique.

ÉPURE D'UNE PLATE-BANDE, AVEC ÉVASEMENTS DANS LES PIÉDROITS.

Lorsque la partie supérieure d'une porte ou d'une fenêtre est plane et horizontale, on lui donne le nom de *plate-bande*. Les morceaux de pierre qui composent une plate-bande se nomment *claveaux;* et ceux qui composent les jambages s'appellent *piédroits*.

Supposons que les figures G I K L M N E, S R Q P O F H (fig. 1re) *soient les bases des jambages d'une porte pratiquée dans un mur droit dont les faces rencontreraient le sol (supposé un plan horizontal), suivant les droites* E F, G H; *et proposons-nous de tracer l'épure de la plate-bande de cette porte.*

Solution. Prenons une ligne de terre X T parallèle à G H; perpendiculairement à cette ligne de terre, menons les droites N V, M *b*, K A, R B, P *c*, O U, par les points N, M, K, O, P, R; les droites X V et T U seront les projections verticales des arêtes des évasements, lesquelles arêtes ont pour projection horizontale les points N et O. Les droites *a b*, *d c*, seront les projections verticales des faces latérales de la feuillure de la porte, lesquelles faces ont pour projection horizontale les droites M L, P Q. Enfin, les droites C A, D B, seront les projections verticales des tableaux de la porte, dont les projections horizontales sont les droites K I, R S.

Menons la droite A B, parallèle à la ligne de terre, à une hauteur arbitraire, et supposons que cette droite soit la projection verticale de la face de dessous de la plate-bande, laquelle face se nomme *intrados;* cette intrados, n'ayant que la largeur du tableau des jambages, aura pour projection horizontale le rectangle K R S I. Nous mènerons la droite *b c* parallèle A B, à une distance égale au recouvrement R Q de la feuillure de la porte, et la droite V U à la distance qu'on voudra au-dessus de *b c;* cette droite V U sera la projection verticale de l'arête de l'évasement de la plate-bande. Tout cela étant ainsi disposé et bien compris, voici comment on disposera les claveaux de cette plate-bande.

On divisera la projection verticale A B de l'intrados en un nombre impair de parties égales; par les points de division on élèvera les droites *e n*, *f m*, *g l*, *h k* perpendiculaires à A B; on prendra un point Y sur l'axe C′ E′, par lequel et les points *i*, *k*, *l*, *m*, *n* et *o* on mènera les droites *i u*, *k t*, *l s*, *m r*, *n q*, *o p*, qui seront les projections verticales de ce qu'on appelle les *coupes* ou *joints* des claveaux. On disposera ensuite les assises du mur comme on le voit indiqué dans l'épure, et tout sera fini.

La pierre dont la projection verticale est la figure B *i u* H′ G′, qui repose en plein sur les piédroits, se nomme sommier; sa forme est représentée, renversée sur son joint de derrière, en perspective cavalière par la figure 2. La pierre dont la projection verticale est la figure B *i u v x t k h*, se nomme *claveau en état de charge*, à cause de la partie horizontale *u v* qui vient reposer sur le sommier. Sa forme est présentée par la figure 3. La forme des autres claveaux diffère peu de celle d'un piédroit (fig. 4).

ÉPURE D'UN BERCEAU BIAIS DANS UN MUR DROIT.

On appelle berceau une voûte dont la face visible en dessous est une surface cylindrique dont les génératrices sont de niveau; cette surface s'appelle l'*intrados* du berceau.

Toute section faite dans un berceau par un plan perpendiculaire à l'axe de l'intrados, se nomme *section droite*. La courbe d'intersection du plan de la section droite avec l'intrados de la voûte, est ce qu'on appelle le *ceintre principal*.

Dans un berceau, l'intersection de son intrados avec chaque face du mur au travers duquel il est pratiqué, prend le nom de *ceintre de face*.

Supposons que le demi-cercle G H I (fig. 5), qui pourrait être une courbe quelconque, soit le cintre principal d'un berceau; supposons que les droites A B, D C soient les traces horizontales des faces d'un mur droit au travers duquel le berceau doive être pratiqué, et que la projection horizontale H′ E de l'axe de la voûte soit oblique par rapport au mur : le berceau sera dit *biais*. La ligne de terre G I, prise à la naissance du berceau, est perpendiculaire à l'axe H′ E.

Cela posé, proposons-nous de tracer l'épure de ce berceau. Pour cela, on divisera le ceintre principal G H I (fig. 5) en un nombre impair de parties égales, par les points de division P, Q, R, etc., et le centre H′ du cintre, on mènera des droites P U, Q T, etc., qui seront les coupes des pierres de la voûte, qu'on appelle *voussoirs*. Par les mêmes points de division et les points G et I, on abaissera les droites G K, P *a*, Q *c*, R *e*, etc., perpendiculaires à la ligne de terre G I, et les portions K L, *a b*, *c d*, *e f*, etc., de ces droites comprises entre les traces horizontales A B, D C du mur, seront les projections horizontales des arêtes de douêlle

des voussoirs. On appelle douëlle la face du voussoir qui fait partie de l'intrados du berceau. On fixera les hauteurs d'assise du mur comme on le voit indiqué dans la projection verticale, ce qui déterminera les points U, T, S, etc., qui sont les extrémités de coupe, et par ces points on abaissera les perpendiculaires U *k*, T *y*, S *i*, etc., à la ligne de terre, et les portions K L, *y x*, *i u*, etc., comprises entre les traces horizontales des faces du mur, seront les projections horizontales des arètes des extrémités des coupes, et l'épure sera terminée.

On peut demander le ceintre de face du berceau; pour l'avoir, par les points *a*, *o*, *e*, E, etc., on élèvera les droites *a a'*, *o o'*, *e e'*, E' E, etc., perpendiculaires à la droite A B; on fera ces perpendiculaires respectivement égales à P' P, Q' Q, R' R, etc., et par les points K, *a'*, *o'*, *e'*, E',.... M, on fera passer la courbe K E' M, qui sera le ceintre demandé. Ce ceintre sera une demi-ellipse.

Si l'on demande le développement de l'intrados de ce berceau, on mènera, à part, la droite A B (fig. 6), sur laquelle on fera les distances A C, C D, D E, etc., respectivement égales à G P, P Q, Q R, etc., (fig. 5), de manière que la droite A B soit égale au développement du demi-cercle G H I. Par les points A, C, D, E, etc. (fig. 6), on mènera les perpendiculaires A I, C H, D G, E F, etc., à la droite A B; dans la projection horizontale du berceau on mènera à volonté la droite *n r* perpendiculaire à la projection horizontale H' E de l'axe de l'intrados; on fera ensuite les distances A I, C H, D G, E F, etc. (fig. 6), on fera passer la courbe I F K, qui sera le développement du ceintre de face du côté de A B (fig. 5). Pour avoir le développement M P L (fig. 6) de l'autre ceintre de face, il suffira de faire toutes les longueurs IM, H N, G O, F P, etc., égales à K L (fig. 5). Les figures I M N H, H N O G, etc. (fig. 6), sont ce qu'on appelle les *panneaux de douëlle*. Les figures qui, dans ce développement, sont bordées de hachures, sont les véritables formes des plans des coupes ou des joints des voussoirs; on les appelle *panneaux de joint*. Ces panneaux sont faciles à obtenir.

Supposons qu'il s'agisse d'obtenir celui P F *b c*, qui appartient à la coupe R S (fig. 5); on fera E *a* (fig. 6) égale à R S (fig. 5), et par le point *a* (fig. 6) on mènera la droite *a b* perpendiculaire à A B; on fera *a b* égale à *t i* (fig. 5), et on mènera la droite F *b* (fig. 6) et par le point E on mènera la droite E *c* parallèle à F *b*, et le panneau demandé sera tracé. On s'y prendrait de la même manière pour avoir les autres.

La figure 7 représente un premier voussoir, et la figure 8, un second, renversé.

ÉPURE D'UN BERCEAU BIAIS DANS UN MUR EN TALUS.

Supposons que les droites A B, C D (fig. 9) soient les traces horizontales du mur en talus au travers duquel le berceau doit être pratiqué; supposons que la droite E H' soit la projection horizontale de l'axe du berceau; prenons la ligne de terre G D perpendiculaire à la droite E H'; supposons que la projection verticale de la naissance du berceau soit sur cette ligne de terre, et que le demi-cercle G H I (qui pourrait être une courbe quelconque) soit le ceintre principal de ce berceau; enfin supposons que la droite D V soit menée de manière à ce que l'angle V D T''', qu'elle forme avec la ligne de terre, soit l'inclinaison de la face en talus du mur.

Cela posé, on divisera le ceintre principal en un nombre impair de parties égales, et par les points de division I, P, Q, R, etc., on mènera les coupes et on abaissera les projections hori-

ÉPURE D'UN BERCEAU PRATIQUÉ DANS UN MUR CYLINDRIQUE DROIT.

Supposons que les arcs de cercle A B, C D (fig. 12) soient décrits du même centre Y, et soient les traces horizontales du mur cylindrique droit au travers duquel on veut pratiquer le berceau; supposons que la droite Y H', qui passe par le centre Y des traces horizontales du mur, soit la projection horizontale de l'axe du berceau; prenons la droite G I perpendiculaire à la droite Y H' pour la ligne de terre, et supposons que le demi-cercle G H I (qui pourrait être une courbe quelconque) soit le ceintre principal du berceau.

Cela posé, on divisera le ceintre G H I en un nombre impair de parties égales, comme dans les autres berceaux qui précèdent; on mènera les coupes, et les projections horizontales des arêtes de douëlle et d'extrémités de coupe, comme à l'ordinaire, et l'épure sera terminée.

Pour avoir le développement des panneaux des douëlles, on s'y prendra comme il a déjà été expliqué, c'est-à-dire qu'on prendra les distances de la droite V X (perpendiculaire à la projection Y O de l'axe du berceau) aux points où les projections horizontales des arêtes des douëlles rencontrent les traces horizontales C E D, A O B des faces du mur, pour les porter en contre-bas et en contre-haut de la directrice A B du développement (fig. 13), ce qui donnera les points nécessaires pour décrire les courbes C H D, E G F. Pour avoir les panneaux de joint, on s'y prendra de la manière qu'il a été dit à la page 14, mais en observant que les plans de coupe rencontrant les faces du mur suivant des lignes courbes, il faudra sur chacune prendre au moins un point intermédiaire *a*, *b*, *c*, etc. (fig. 12), déterminer les projections horizontales de droites menées par ces points parallèlement aux arêtes de douëlles, et opérer sur ces lignes et ces points, comme s'ils appartenaient aux extrémités des coupes.

La figure 14 représente un premier voussoir de ce berceau.

PLANCHE 2.

ÉPURE D'UNE PORTE CONIQUE PRATIQUÉE A TRAVERS UN MUR CYLINDRIQUE DROIT.

Supposons que les arcs de cercle A B, C D (fig. 15), décrits du même centre S, soient les traces horizontales du mur cylindrique droit au travers duquel on veut pratiquer la porte cônique; soient les droites G I, K H, qui, prolongées, passeraient par le point S, les projections horizontales des tableaux des jambages de cette porte, dont l'intrados sera une surface cônique dont le sommet aura pour projection horizontale le centre S des circonférences de la base du mur. Menons la droite G H par les sommets G et H des piédroits, et supposons que sur cette droite soit élevé un plan vertical, qui rencontre l'intrados de la porte suivant une certaine courbe, que nous supposons ici être un demi-cercle, dont la projection verticale est le demi-cercle L O M, la ligne de terre L M étant parallèle à G H.

Cela posé, on divisera le demi-cercle L O M en un nombre impair de parties égales; par les points *a*, *b*, etc., de division, on mènera des droites au centre T, du demi-cercle, lequel centre T est aussi la projection verticale du sommet de la surface cônique; par les mêmes points de divison *a b*, etc., on abaissera les perpendiculaires *a c*, *b d*, etc., à la ligne de terre L M; par les points *c*, *d*, etc., où ces perpendiculaires rencontreront la droite G H, et par le point S, on mènera les droites *e g*, *f h*, etc., qui seront les projections horizontales des arêtes de douëlle de la porte cônique. Cela fait, on cherchera les projections verticales L N M, Q P R des deux ceintres de face; le premier, en élevant par les points *e*, *f*, etc, où les projections horizontales des arêtes de douëlle rencontrent la trace horizontale A E B de la face convexe du mur, les perpendiculaires *e i*, *f k*, etc., qui rencontreront les projections verticales des coupes en des points *i*, *k*, etc., par lesquels et les points M et L on fera passer la courbe L N M, qui sera la projection verticale du ceintre de face de la porte situé sur la face convexe.

Pour avoir la projection du second ceintre de face, par les points *g*, *h*, etc., où les projections horizontales rencontrent la trace horizontale C F D de la face concave du mur, on élèvera les perpendiculaires *g l*, *h m*, etc., qui rencontreront les coupes aux points *l*, *m*, etc., par lesquels et les points R et Q on fera passer la courbe R P Q, qui sera la projection demandée.

Le procédé que nous venons de donner pour avoir les projections des ceintres de face de la porte, ne donne ni le sommet N, ni le sommet P. Pour avoir ces points, il suffira, par les points E et F, d'élever les droites E U, F V, perpendiculaires à l'axe S E, et de faire T N égal à E U, et T P égal à F V.

Pour terminer l'épure, il ne reste plus qu'à abaisser par les extrémités des coupes *n*, *o*, etc., les perpendiculaires *np*, *oq*, etc., à la ligne de terre L M, pour avoir les projections horizontales G *p*, *r q*, etc., de ces extrémités de coupe.

La figure 16 représente un premier voussoir de cette porte cônique.

ÉPURE D'UNE TROMPE CONIQUE PRATIQUÉE DANS UNE ENCOIGNURE FORMÉE PAR DEUX MURS DROITS.

Supposons que la figure A B F E D C (fig. 17) soit la base de l'encoignure dans laquelle on veut pratiquer la trompe; soit la droite G H la trace horizontale d'un plan vertical dans lequel le ceintre de face de la trompe doit être situé, cette droite G H formant un triangle isocèle G B H avec les droites G B, H B; menons la droite I M par le point I, milieu de G H, et par le point B, et prenons une ligne de terre K L perpendiculaire à cette droite I M: le point B sera la projection horizontale du sommet de la surface cônique qui doit être l'intrados de la trompe, la droite B I la projection horizontale de l'axe de cette surface, et le point N la projection verticale du sommet de cette même surface.

Cela posé, par les points G et H on élevera les droites G P, H O perpendiculaires à la ligne de terre, et les droites K P, L O seront les projections verticales des intersections des faces interieures des murs de l'encoignure, avec le plan vertical élevé sur la droite G H. Par le point N, comme centre, et avec le rayon N K, on décrira le demi-cercle K M L, qui sera le ceintre de face de la trompe. On divisera ce centre en un nombre impair de parties égales, et par les points de division et le point N, on mènera les droites *b* S, *c* T, etc., qui seront à

la fois les projections verticales, et des coupes et des arêtes de douëlle. Par le point S où la première coupe Q S rencontre la verticale K P, on mènera l'horizontale S X, qui fixera la hauteur de la première assise du mur. On fera la même chose de l'autre côté, et on fixera ensuite la hauteur à laquelle il faudra mener l'horizontale P O. Par les points de division Q, R, etc., du ceintre de face, on abaissera les perpendiculaires Q U, R V, etc., à la ligne de terre K L, lesquelles viendront rencontrer la droite G H en des points U, V, etc., par lesquels et le point B on mènera les droites U*g*, V *h*, etc., qui seront les projections horizontales des arêtes des douëlles. Par les points S, T, etc., on abaissera les droites S G, T *p*, etc., perpendiculaires à la ligne de terre; et les droites G *o*, *p n*, etc., seront les projections horizontales des extrémités de coupe. L'épure serait finie si les voussoirs n'allaient pas se terminer à rien au sommet de la surface cônique. Pour éviter cet inconvénient, on interpose une pierre demi-cylindrique dont la projection verticale est le demi-cercle *a c d*, qu'on nomme ***trompillion***. Pour avoir la projection horizontale de la face de ce trompillion, par les points *a* et *d*, on abaissera les droites *a e*, *d f*, perpendiculaires à la ligne de terre K L, qui rencontreront les droites A B, F B aux points *e* et *f*, par lesquels on mènera la droite *e f*, qui devra être parallèle à G H; cette droite *e f* sera la projection demandée.

On aura les projections horizontales des arêtes des voussoirs qui doivent venir reposer sur la face cylindrique du trompillion, en abaissant, par les points *b*, *c*, etc, les droites *b g*, *c h*, etc., perpendiculaires à la ligne de terre, et les droites *e l*, *g k*, *h i*, etc., seront les projections demandées.

La figure 18 représente un premier voussoir de la trompe.

ÉPURE D'UNE VOUTE EN ARC DE CLOITRE.

Supposons que le rectangle A B C D (fig. 19) soit formé par les traces horizontales des faces intérieures des murs d'une salle, et le rectangle E F G H par celles des faces extérieures des mêmes murs. Concevons deux berceaux; l'un établi sur les murs A D, B C, et l'autre sur les murs A B, D C. Si les intertersections de ces berceaux ont lieu dans des plans verticaux élevés sur les diagonales A C, B D, la voûte qui aura pour intrados les portions de surface cylindrique comprises entre ces plans verticaux, sera une voûte en arc de cloître

Cette condition que les intersections des berceaux aient lieu dans des plans verticaux élevés sur les diagonales A C, B D, exige que le ceintre principal K L M de l'un des berceaux étant donné, celui N O P de l'autre berceau dépende du premier.

Supposons donc que le premier ceintre K L M soit donné; on le divisera en un certain nombre impair de parties égales; par les points de division *a*, *b*, *c*, etc., on abaissera des perpendiculaires à la ligne de terre K M (parallèle à A B); les portions *d e*, *h i*, *m n*, etc., de ces perpendiculaires, seront les projections horizontales des arêtes des douëlles du premier berceau; on joindra les points *d* et *f*, *h* et *l*, *m* et *p*, etc., où ces projections horizontales rencontrent les diagonales A C, B D, par les droites *d f*, *h l*, *m p*, etc., qui seront les projections horizontales des arêtes des douëlles du second berceau. On prolongera ces dernières projections indéfiniment au-dessus de la droite N P, qui est parallèle à F G; on fera les hauteurs U T, X V, Z Y, etc., respectivement égales à Q *a*, R *b*, S *c*, etc., et par les points N, T, V, Y, etc., on fera passer la courbe N O P, qui sera le ceintre du second berceau.

Si le premier ceintre K L M est un demi-cercle ou une demi-ellipse, le ceintre N O P sera une demi-ellipse. Dans ce cas, par tous les points T, V, X, etc., on mènera des normales à cette ellipse, ainsi que je l'ai indiqué par les rayons vecteurs ponctués qui aboutissent à ces points, en divisant les angles formés par ces derniers, chacun en deux parties égales, par les droites TT', VV', YY', qui seront les coupes du second berceau. On déterminera l'extrados T'' O' P' d'après l'extrados V L' *x*, comme on a déterminé l'intrados N O P d'apres l'intrados K L M.

Si l'on veut avoir la courbe d'intersection des deux intrados située dans le plan élevé sur la diagonale B D, on n'aura, par les points *d*, *h*, *m*, *o*, *k*, *g*, qu'à élever à cette droite B D les perpendiculaires *dr*, *hs*, *mt*, 1*u*, etc., faire ces perpendiculaires respectivement égales à Q*a*, R*b*, S*c*, etc., et faire passer ensuite à la main la courbe B*u*D par les points B, *r*, *s*, *t*, *u*, etc.

La figure 20 représente un vousseir à deux branches de la première assise.

ÉPURE D'UNE VOUTE EN ARÊTIERS.

Supposons que les quatre rectangles A B C D, E F G H, I K L M, et O P Q R (fig. 21), soient la base de quatre piles isolées, ces bases étant disposées de manière à avoir chacune un angle commun avec le rectangle A H L R; supposons que ces quatre piles ou piliers servent d'appuis à deux berceaux, dont les génératrices de naissance de l'un auraient pour projections horizontales les droites D C P Q, E F I M, et dont les génératrices de naissance de l'autre auraient pour projections horizontales les droites B C F G, O P I K, et que ces deux berceaux se rencontrent de manière que les projections horizontales de leurs intersections soient les droites C I, F P; la voûte qui en résultera sera ce qu'on appelle une *voûte en arêtiers*.

On voit que l'intrados d'une voûte en arêtiers est d'une forme toute contraire à celle de l'intrados d'une voûte en arc de cloitre. Par la comparaison des figures 19 et 21, on voit aussi que les directions des projections horizontales des arêtes de douëlle sont contraires, ce qui n'empêche pas, qu'à cela près, les méthodes pour tracer ces deux épures ne soient absolument les mêmes; ainsi, il devient tout-à-fait inutile de donner une explication détaillée de la voûte en arêtier.

Nous joignons (fig. 22) la forme d'un premier voussoir, qu'on trouvera contraire à celle d'une pierre (fig. 20) d'une voûte en arc de cloitre.

ÉPURE D'UNE VOUTE SPHÉRIQUE.

Supposons que la figure A B C F E D (fig. 23) soit la moitié de la base d'un mur cylindrique droit, les demi-circonférences A B C, D E F étant décrites du même centre G; supposons que la salle formée par ce mur cylindrique soit couverte par une voûte dont l'intrados soit une demi-surface sphérique, cette voûte portera le nom de cette surface.

L'épure d'une voûte sphérique, lorsque les assises de voussoirs sont comprises entre des plans horizontaux, ainsi qu'on doit le supposer toujours, comme étant le plus convenable, est très facile.

Pour tracer cette épure, on prendra une ligne de terre H K parallèle au diamètre D F de la

projection horizontale; par le centre G de cette projection horizontale, on élèvera la droite GI perpendiculaire à la ligne de terre HK; par le point L, comme centre, et avec le rayon GA, on décrira le demi-cercle HIK, qui sera le ceintre de la voûte; on divisera ce ceintre en un nombre impair de parties égales, et par les points de division on mènera les droites MS, NR, PQ, qui seront les projections verticales des arêtes des douëlles; par les mêmes points de division on mènera les coupes MU, NV, PY, etc, tendantes au centre L; on décrira l'arc de cercle VYZX d'un centre pris au-dessous du point L, et cet arc sera la courbe d'extrados; par les extrémités des coupes on mènera les droites UT, VX, YZ, qui seront les projections verticales des extrémités des coupes.

Pour avoir la projection horizontale des arêtes des douëlles, par les points de division S, R, Q du ceintre de la voûte, on abaissera les perpendiculaires SS′, RR′, QQ′ à la ligne de terre; par le centre G, et avec les rayons GS′, GR′, GQ′, on décrira les demi-cercles S′ S‴ S″, R′ R‴ R″, Q′ Q‴ Q″, qui seront les demi-projections horizontales demandées.

On aura les projections horizontales CBA, X′ X‴ X″, Z′ Z‴ Z″ des extrémités des coupes, par le même procédé.

Si l'on veut déterminer les projections des joints qui fixent les longueurs des voussoirs, on divisera les projections horizontales des arêtes des douëlles comme on voudra, pourvu que d'une assise à l'autre ces joints soient alternatifs, et par ces points de division on mènera des droites au centre G, telle que *da*, par exemple, et les parties de ces droites, telles que *ab*, *cd*, comprises entre les projections horizontales des arêtes des douëlles d'une même assise, seront les projections horizontales de ces joints.

Pour avoir les projections verticales de ces joints, de ceux dont les projections horizontales sont sur la droite *da*, par exemple, par les points *d*, *c*, *b*, *a*, on élèvera des perpendiculaires à la ligne de terre, qui donneront respectivement les points *e*, *f*, *g*, *h*, par lesquels on fera passer la courbe *efghi*, qui sera la projection verticale totale de l'intersection de l'intrados de la voûte sphérique avec un plan vertical élevé sur la droite *d a*, et comprendra celles *ef*, *g h*, des joints situés dans le même plan.

On obtiendrait les projections verticales des autres joints de la même manière, ainsi qu'on le voit indiqué dans l'épure.

La figure 24 représente un voussoir de la première assise.

ÉPURE D'UNE NICHE SPHÉRIQUE.

Soit le demi-cercle ACB (fig. 25) la trace horizontale de la face cylindrique de la niche, et la droite AB la trace horizontale de la face du mur droit dans lequel la niche doit être pratiquée. Prenons une ligne de terre MN parallèle à AB; par le centre D du demi-cercle ACB on élèvera la droite DO perpendiculaire à la ligne de terre; par le point *a*, comme centre, et avec le rayon DA, on décrira le demi-cercle MON, qui sera le ceintre de face de la niche. On divisera ce ceintre comme à l'ordinaire, et par les points de division S, T, U, etc., et le centre *a*, on mènera les droites *b*S, *c*T, *d*U, etc., qui seront à la fois les projections verticales des coupes et des arêtes des douëlles. On décrira le demi-cercle PQR, qui sera la projection verticale du trompillon, sur la surface cylindrique duquel les voussoirs de la

niche viendront s'appuyer. Par les points P et R on abaissera les droites PI, RK, perpendiculaires à la ligne de terre MN, lesquelles viendront rencontrer le demi-cercle ACB aux points I et K, par lesquels on mènera la droite IK, qui sera parallèle à AB, et qui sera la projection horizontale de l'arête PQR du trompillon.

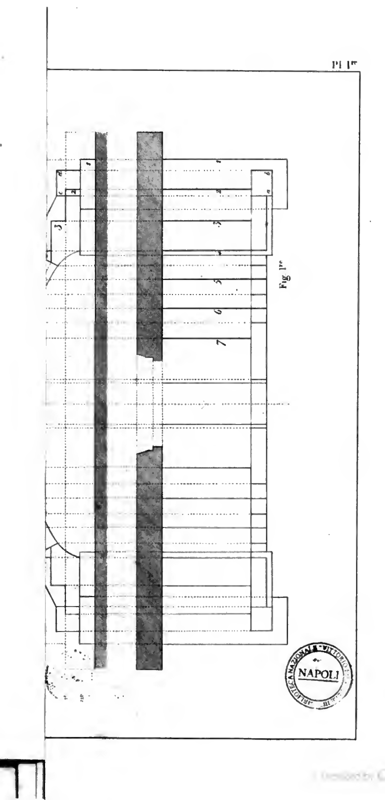
Si l'on vent avoir les projections horizontales des arêtes de douëlle, on mènera les droites EF, GH, etc., parallèles à AB; sur ces droites on supposera élevés des plans verticaux, qui rencontreront l'intrados de la niche suivant des demi-cercles *efg*, *hik*, etc., dont les diamètres seront respectivement égaux aux droites EF, GH, etc. Ces demi-cercles rencontreront les droites *b*S, *c*T, *d*U, etc., en des points par lesquels on abaissera des perpendiculaires à la ligne de terre, qui viendront rencontrer respectivement les droites AB, EF, GH, IK, en des points par lesquels on fera passer des courbes qui seront les projections demandées.

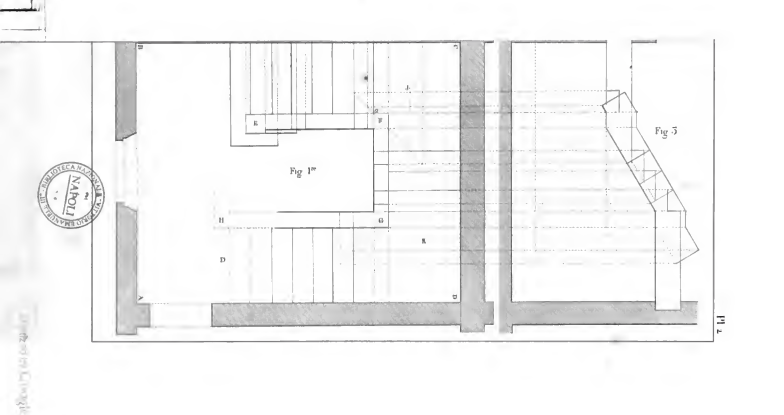
Ainsi, par exemple, s'il s'agit de l'arête dont la projection verticale et la droite *c*T, par les points T, *l*, *m* et c, on abaissera les droites T*p*, *lo*, *mn* et *cq*, perpendiculaires à la ligne de terre, et par les points *p*, *o*, *n*, *q* où ces perpendiculaires viendront rencontrer les droites AB, EF, etc., on fera passer la conrbe *ponq*, qui sera la projection demandée.

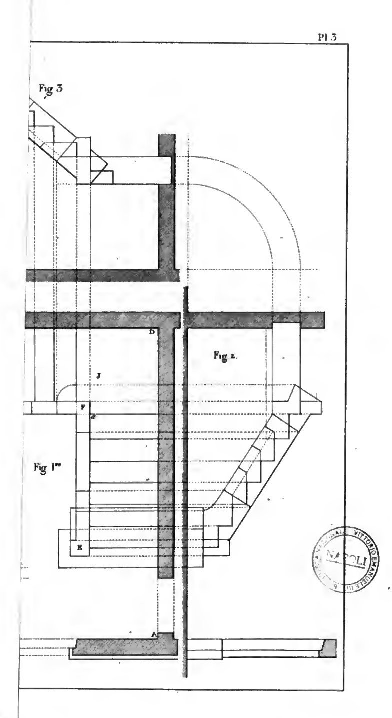
La figure 26 est nn premier vonssoir de cette niche.

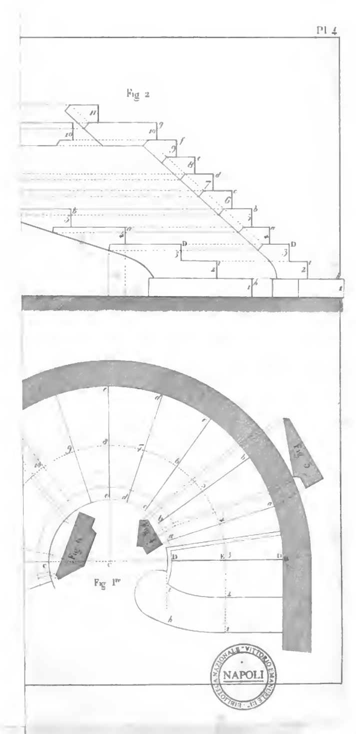


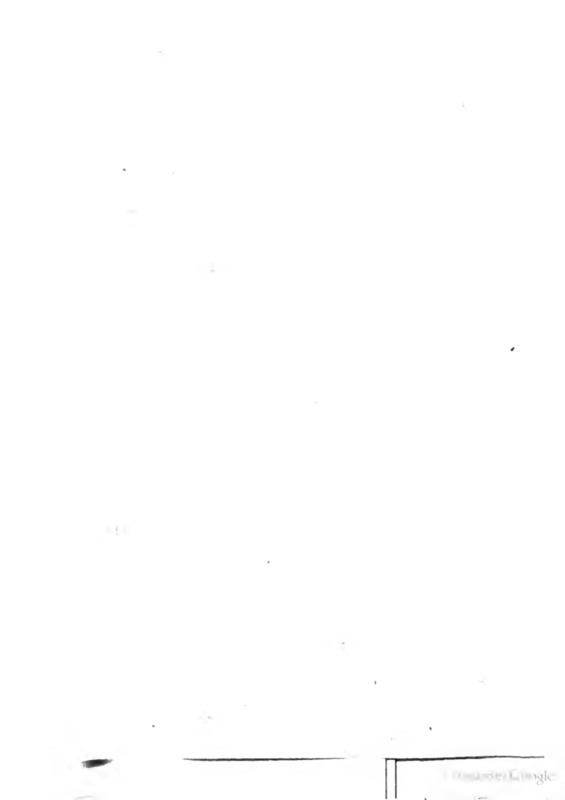
FIN.

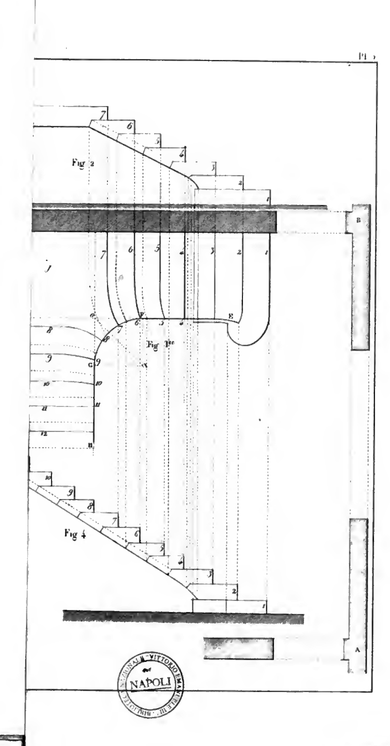

1
2
3
4
5
6
7
a
b
c
Fig. 1re

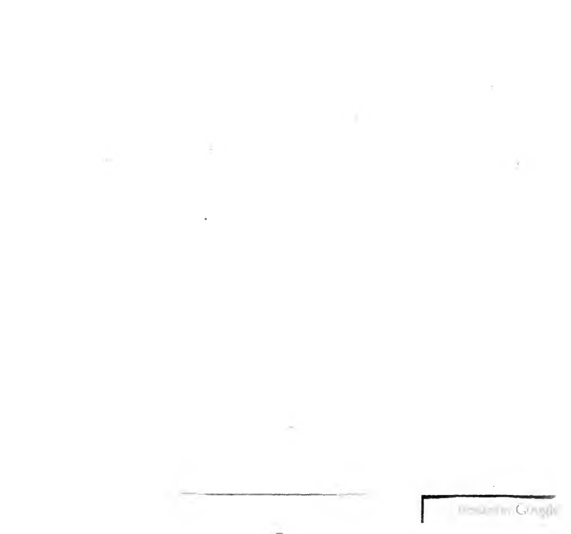

Pl 2
Fig 3
Fig 1re
B
C
A
D
E
F
G
H
J
K
D
a
BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III
NAPOLI

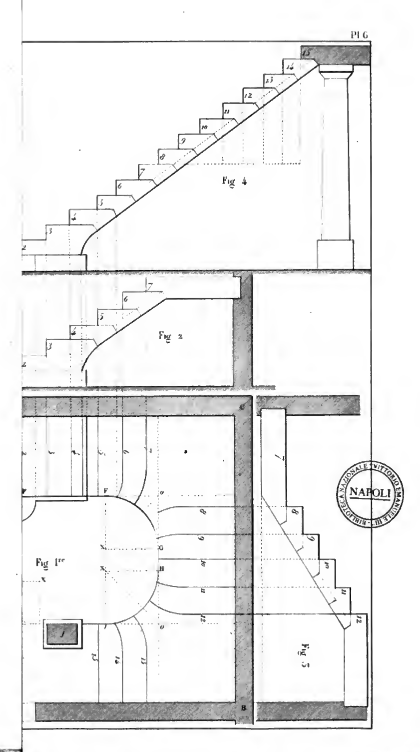

Fig 3
D
Fig 2.
J
F
a
Fig 1re
E
A


Fig 2
Fig 1re
Fig 5
NAPOLI




Fig 2
Fig 1ère
Fig 4
B
A
E
F
C
H




Fig 4
Fig 2
Fig 1re
Fig 5
NAPOLI
BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III

Pl 7

Fig 2

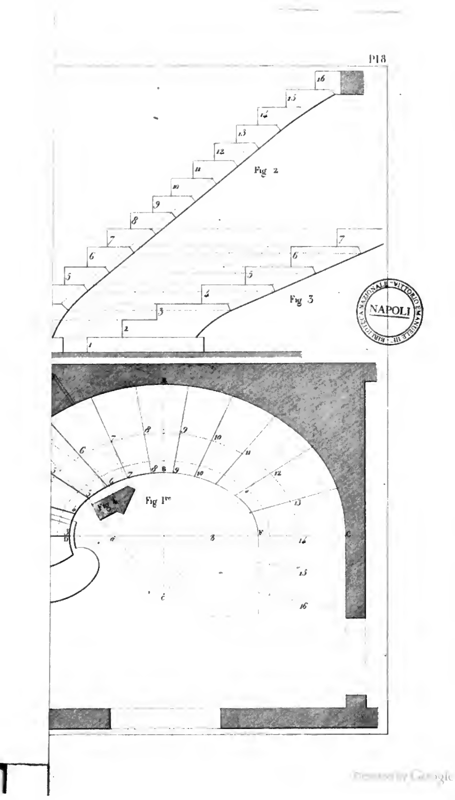
Fig 3

Fig 1re

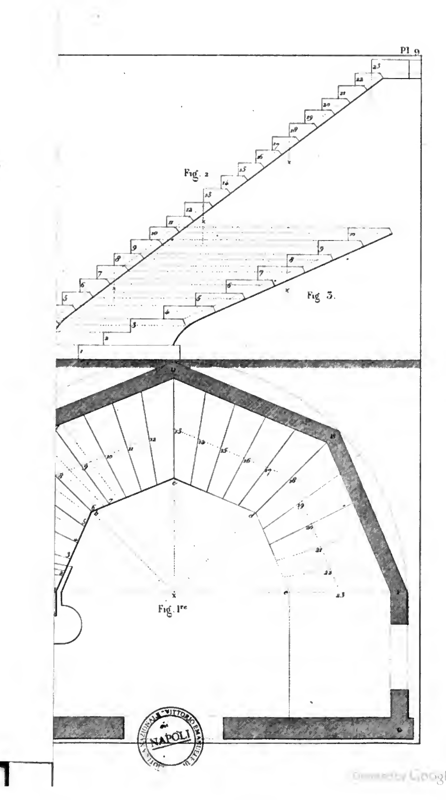
Fig 5

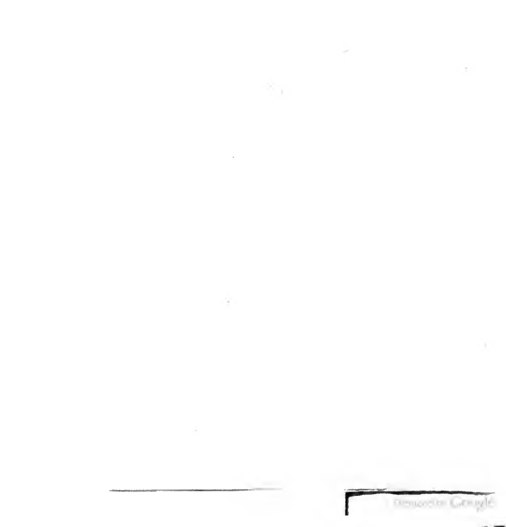


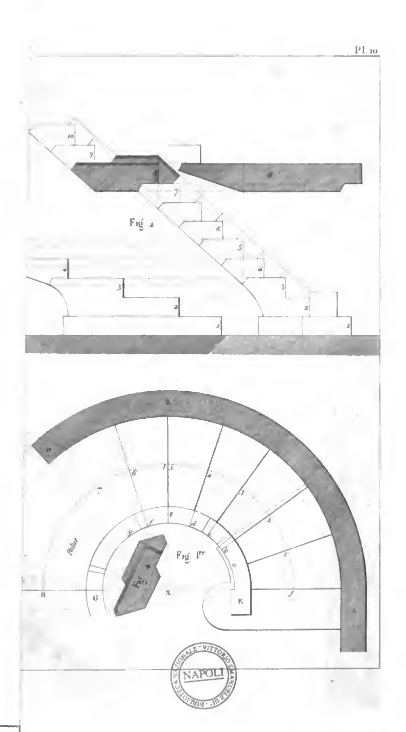



Fig 2
Fig 3
Fig 1re
Fig 4
NAPOLI
BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III

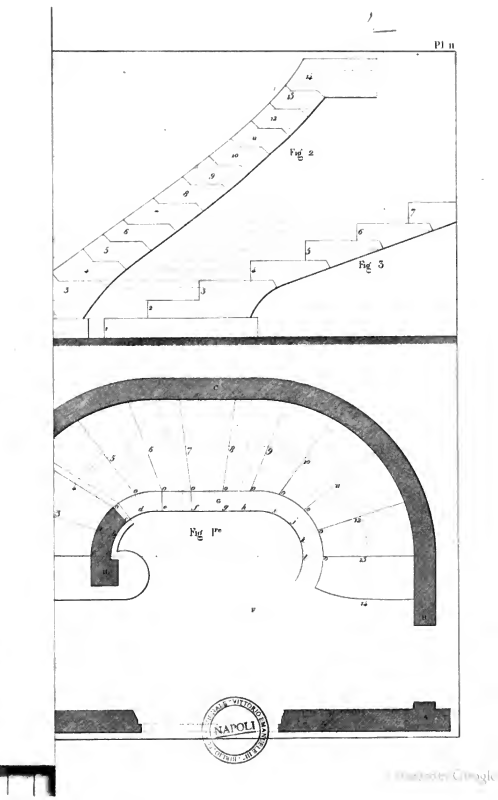



Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 1re

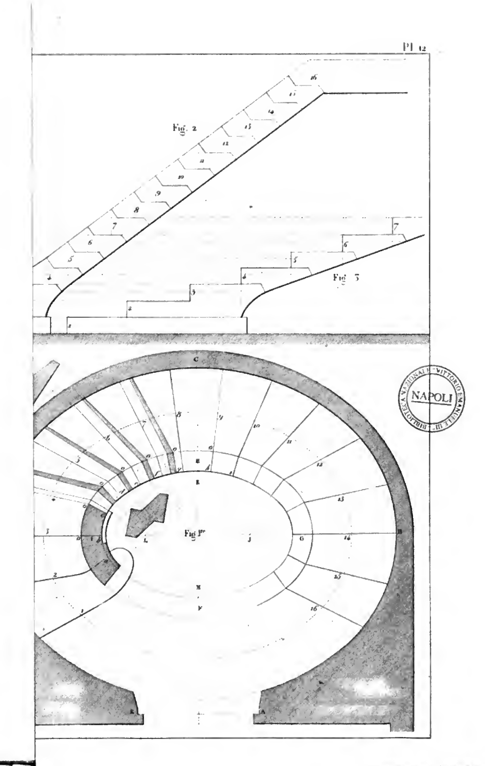


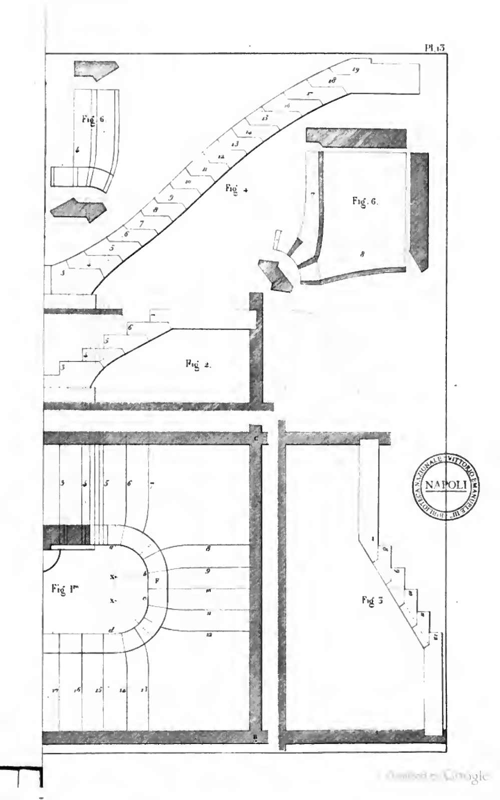

Fig. 2
Fig. 1re
Palier
A
B
D
E
F
G
H
X

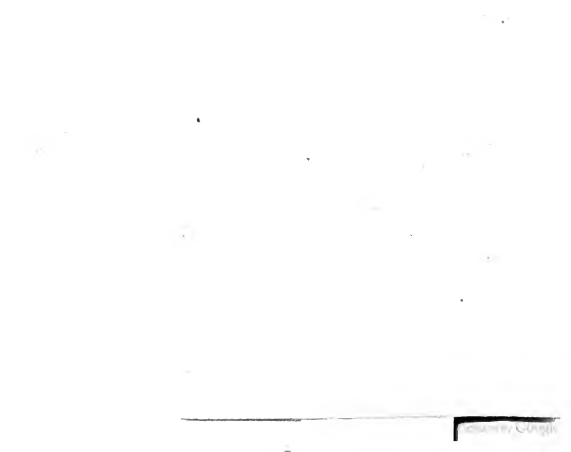
Pl 11

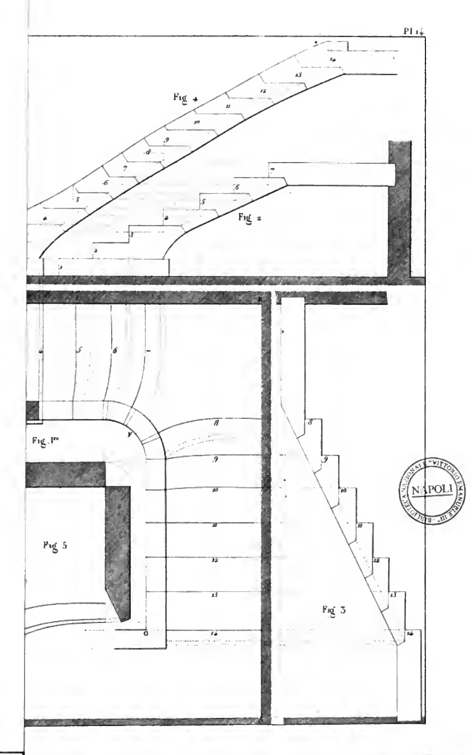


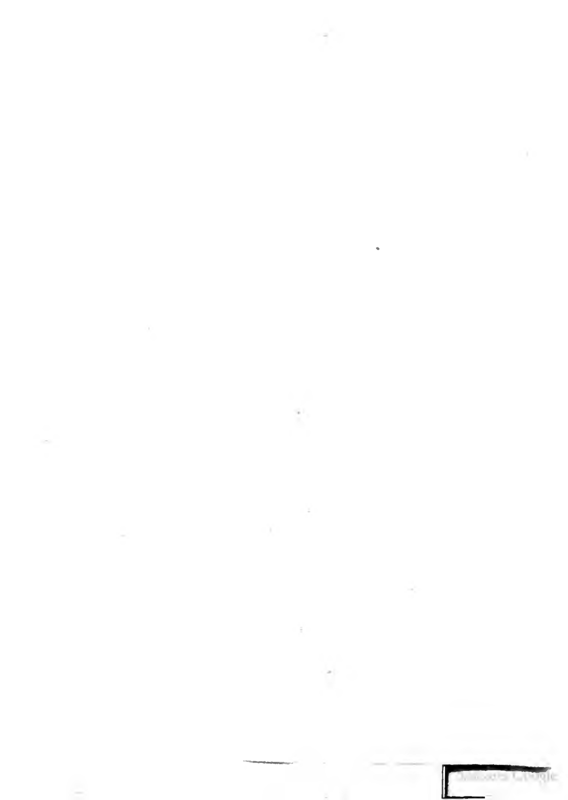


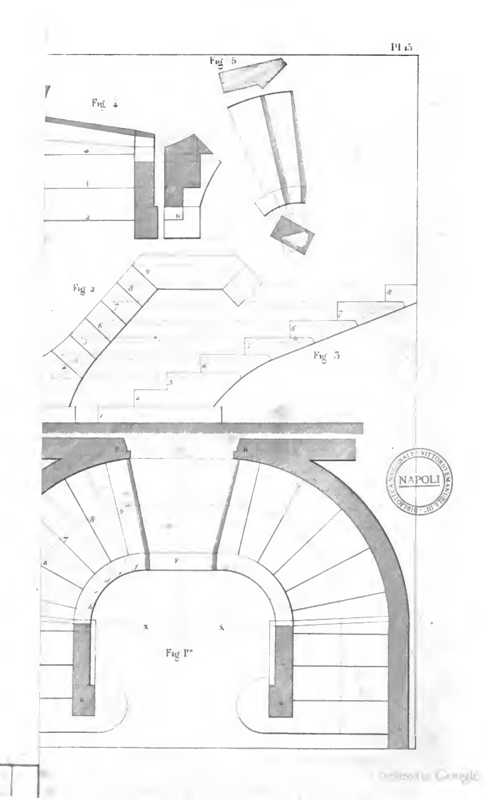

Fig. 2
Fig. 3
Fig. 1re
C
B
A
K
G
L


Fig. 6.
Fig. 4
Fig. 6.
Fig. 2.
Fig. 1re
Fig. 3




Pl 14
Fig 4
Fig 2
Fig. 1re
Fig 5
Fig 3




Fig. 5
Fig. 4
4
1
2
N
Fig. 2
9
8
7
6
5
4
Fig. 3
8
7
6
5
4
3
2
1
B
B
9
8
7
6
F
x
x
Fig. Ire
E
G



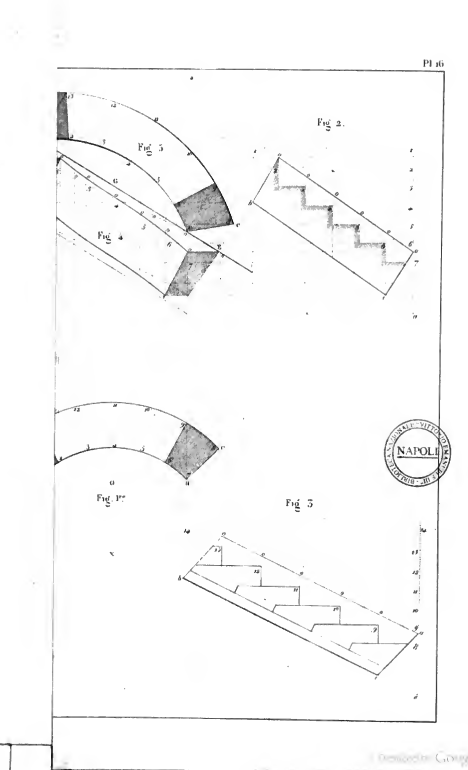
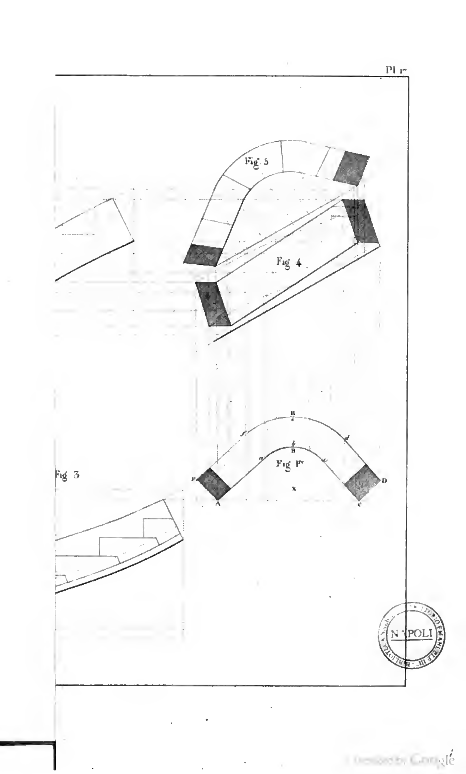
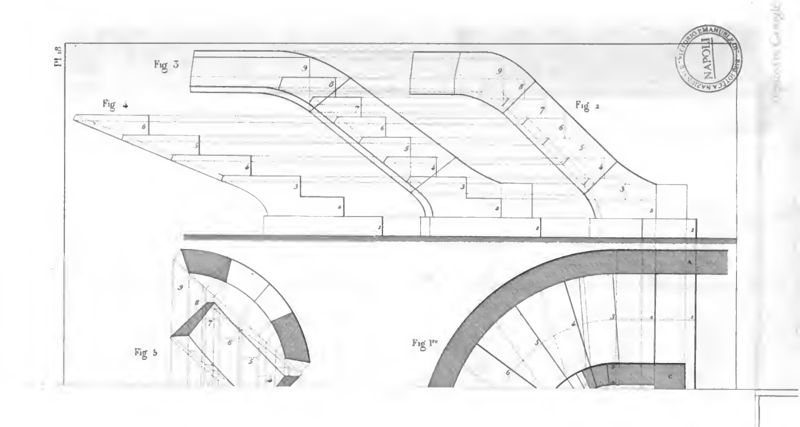


Fig. 2.
Fig. 5
Fig. 4
Fig. 1re
Fig. 3
NAPOLI

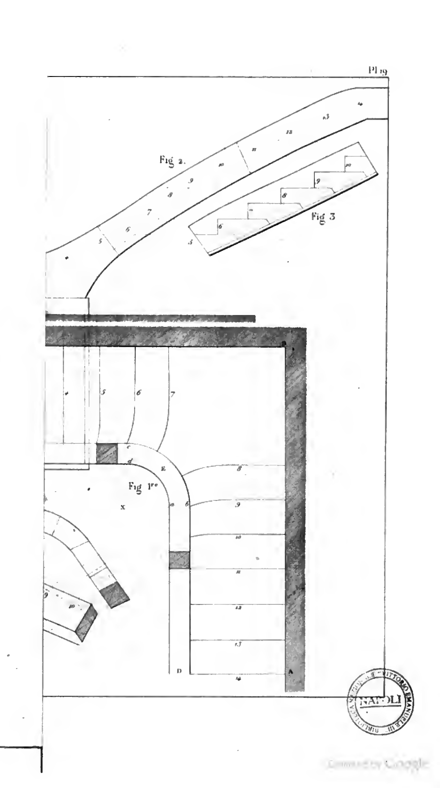



Fig. 5
Fig. 4
Fig. 3
Fig. 1re
E
B
A
C
D
F
x
a
b
c
d
f
NAPOLI

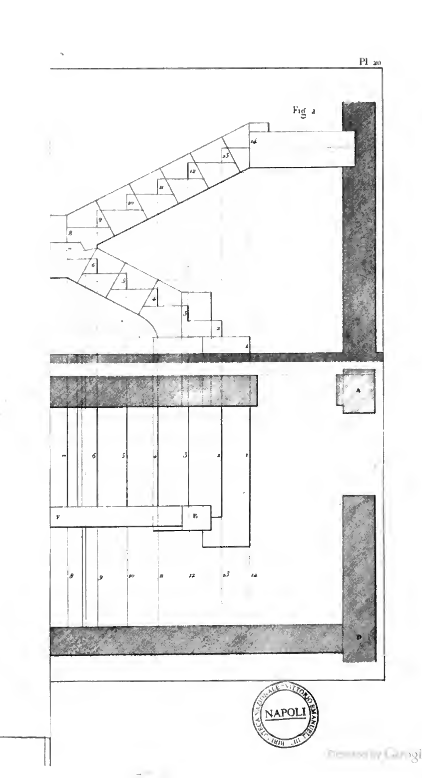



Pl 18
Fig 3
Fig 4
Fig 2
Fig 5
Fig 1re




Fig 2.
Fig 3
Fig 1re
x
D
A
E
c
d
a
b



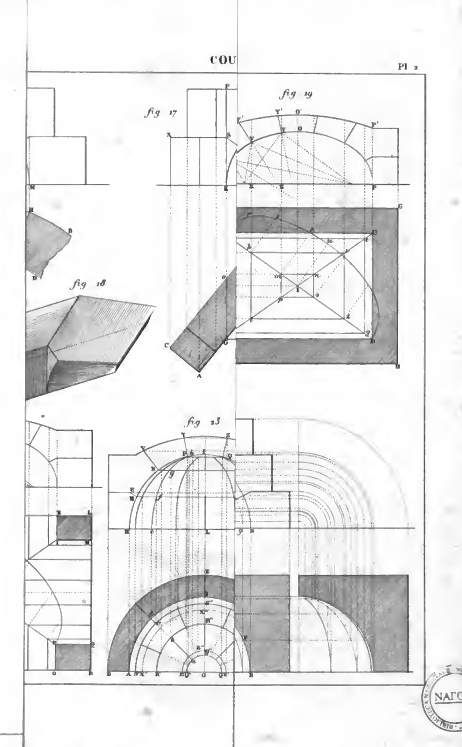

Fig 2
A
D

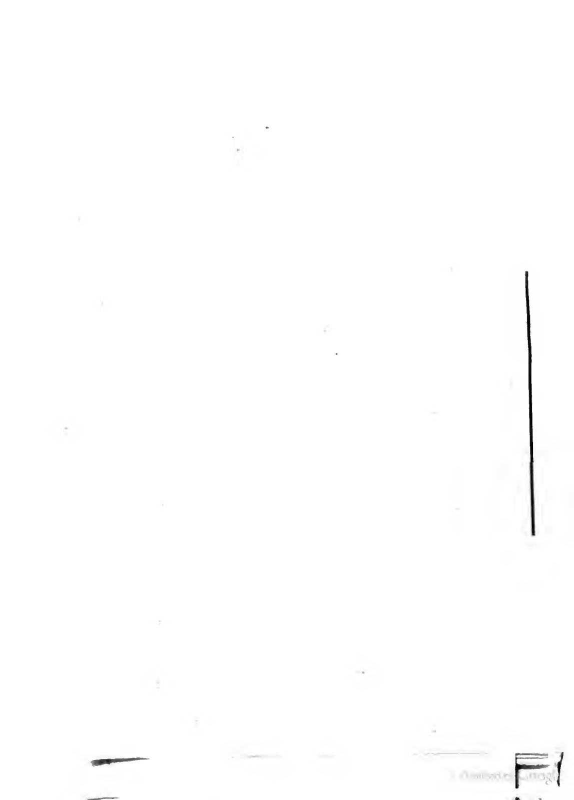


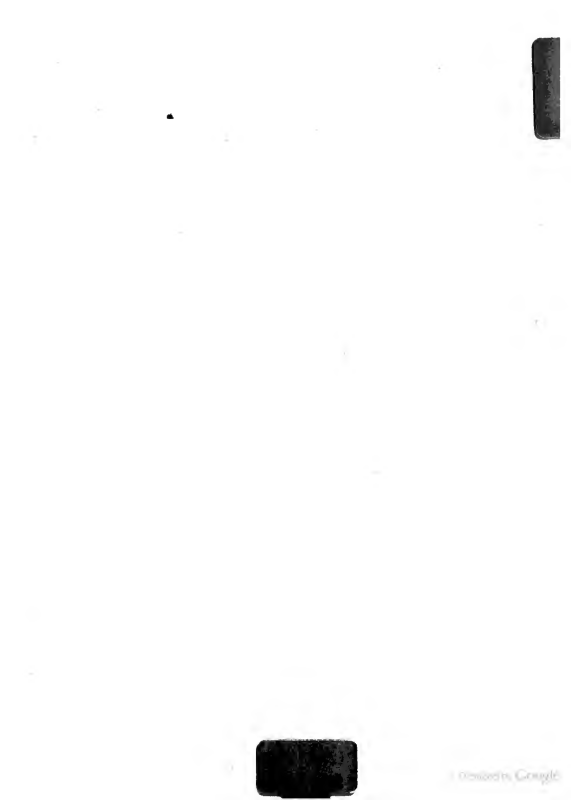

Pl. 1re

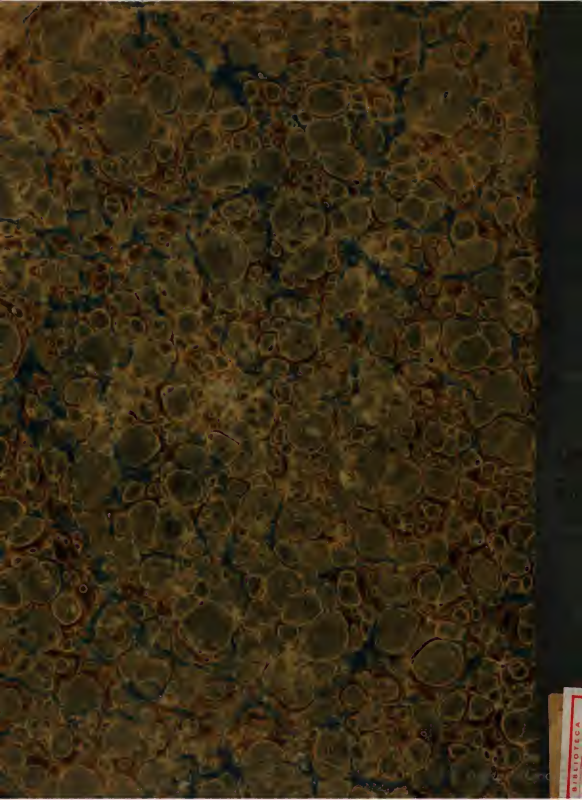
fig 6
fig 7
fig 8
fig 13
fig 14




fig 17
fig 18
fig 19
fig 23






BIBLIOTECA